

Néhány halfaj ivadékkori állomány-dinamikája és táplálkozása a Balatonban

Specziár András

MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, 8237. Tihany Klebelsberg K. u. 3.

Kivonat: Dolgozatunkban hat balatoni halfaj első éves állomány-dinamikáját - mennyiségi változások, méreteloszlás és növekedés - és táplálékát elemezzük az 1999 és 2003 közötti időszakra vonatkozóan. Az egységnyi halászati intenzitásra eső fogásadatok (CPUE) alapján a kősüllőnél, a vágódurbincsánál és főként a fogassüllőnél igen magas az első év során a pusztulás. A fogassüllő ivadék méreteloszlása a kiugró növekedésű egyedek előfordulása miatt a nagyobb, míg a kősüllő, a vágódurbincs és a dévérkeszeg méreteloszlása a hosszabb ívási periódus folytán a kisebb méret irányban nyújtott képet mutat. A vizsgált fajok első évi növekedése a hősszeggel párhuzamban évente jelentősen eltért. Határozott táplálékváltások figyelhetők meg az egyedfejlődés első évében a fogassüllőnél, a kősüllőnél és a balinnál. A bodorka és a dévérkeszeg tápláléka szintén mutatott változásokat az egyedfejlődés első évében, ám ezek hátterében a határozott ontogenetikus táplálékváltások helyett inkább a táplálékszervezetek szezonális hozzáférhetőségének változásai állnak.

Kulcsszavak: *Sander lucioperca*, *Sander volgensis*, *Gymnocephalus cernuus*, *Abramis brama*, *Rutilus rutilus*, *Aspius aspius*.

Bevezetés

A halállomány stabilitását a szaporulat biztosítja. Az ivadék versenyképessége, ragadozó elkerülése és a kedvezőtlen környezeti tényezőkkel szemben mutatott ellenálló képessége szoros összefüggésben van a testmérettel, és mint-hogy ezen tényezők alapvetően befolyásolják az ivadék túlélési esélyét, a növekedés egyben az adott évjárat erősségét is befolyásolja (Houde 1997). A növekedés a víz hőmérséklet (Mooij et al. 1994, Kjellman et al. 2001) és a táplálkozási körülmények függvénye (Keckies & Schiemer 1992, Kucharczyk et al. 1998). Az ivadék kis méretéből adódóan csak csekély energia tartalékokkal rendelkezik, így különösen érzékeny az éhezésre (Jonas & Wahl 1998). Az első éve során az ivadék tömege három-öt nagyságrenddel növekszik. A növekedéssel változó táplálék igényéhez a hal a fejlődése során fellépő táplálékváltásokkal alkalmazkodik. A fejlődés meghatározott szakaszaiban bekövetkező táplálékváltások az optimális táplálkozási stratégia részét képezik (Werner 1986). A nagyobb egyedeknek, hogy növekedési ütemüket fenntarthatassák, nagyobb és elegendő mennyiségben hozzáférhető táplálékot kell fogyasztaniuk. A sikeres táplálékváltást gyakran a növekedés javulása is jelzi (Juanes 1994, Mittelbach & Persson 1998, Specziár & Bíró 2002).

A Balaton halállományát a nagymértékű horgászat és a napjainkban már csökkenő halászat hasznosítja. Ugyanakkor, az őshonos halfauna természetes utánpótlását és egyensúlyának fennmaradását a partszabályozások és a fauna idegen halfajok nagyarányú jelenléte gátolja (Bíró 1997). A halállomány egyensúlyának biztosítása jelenleg már csak a megfelelő halgazdálkodás útján érhető el. Ennek feltétele pedig, hogy ismerjük a természetes szaporulatot és a telepítendő ivadék életfeltételeit.

Vizsgálataink célja volt, hogy elemezzük a fogassüllő [*Sander lucioperca* (L.)], a kősüllő [*Sander volgensis* (Gmelin)], a vágódurbincs [*Gymnocephalus cernuus* (L.)], a dévérkeszeg [*Abramis brama* (L.)], a bodorka [*Rutilus rutilus* (L.)] és a balin [*Aspius aspius* (L.)] ivadék dinamikáját - mennyiség, növekedés és méreteloszlás - és táplálkozását, különös figyelemmel a víz hőmérséklet és a növekedés kapcsolatára, illetve az egyedfejlődés során fellépő táplálékváltásokra.

Anyag és módszerek

A nyíltvízi fogassüllő, kősüllő, vágódurbincs és dévérkeszeg ivadékokat szánkós hálóval (szélesség: 1.0 m; magasság: 34.5 cm; szembőség: 2 mm; vontatási sebesség 5.4-5.8 km órá⁻¹; vontatási idő mintánként 5-20 perc) gyűjtöttük a tó 14 pontjáról 1999 és 2003 között. A parti sávban élő bodorka, balin és fogassüllő ivadékokat elektromos halászgéppel és kézi ivadék szákkal (szembőség: 1 mm) gyűjtöttük. A szánkós hálós gyűjtéseknél az egységnyi halászati intenzitásra eső fogást (CPUE) a vontatási sebesség és a vontatási idő ismeretében számítottuk. Az ivadékokat azonnal fixáltuk 4 %-os

formalin oldatban. A határozást követően mértük a halak standard testhosszát (SL) és tömegét (W) 0.1 mm, illetve 1 mg pontossággal.

A víz hőmérséklet és az ivadék mérete közötti kapcsolatot a 10 °C feletti hősszegek alapján vizsgáltuk (jelen tanulmányunkban a június 30.-ig terjedő időszakot elemeztük). A víz hőmérsékletet 6 órás gyakorisággal mértük Onset Optic StowAway automata mérőműszerrel 0.1 °C pontossággal. A halak táplálékát a bél-, illetve gyomortartalomról határoztuk meg és tömeg arányban adtuk meg. A fogassüllő ivadéknál a halfogyasztás gyakoriságát minden nyíltvízen gyűjtött egyed ellenőrzésével határoztuk meg (2001-2003-ban összesen 31611 egyed).

Eredmények és értékelésük

Fogassüllő (*Sander lucioperca*)

A fogassüllő ívása április elején, míg a táplálkozó lárvák megjelenése május legelején, kivételesen április végén történik. A fogassüllő ívása és az ivadék kelése jól szinkronizált, rendszerint két hét alatt lezajlik. A korai fiatal fogassüllő ivadék igen nagy számban van jelen a Balatonban, a 14 pont átlagában 2000 és 2003 között a májusi maximális CPUE 7122 és 13307 db ha⁻¹ között változott (1. ábra), amely a tó egészére vetítve 422-789 millió darab ivadékokat jelent (SL = 10-20 mm-nél). Június közepén az átlagos CPUE már csak 203-469 db ha⁻¹, július közepén 13-111 db ha⁻¹, míg augusztus-szeptemberben 3-44 db ha⁻¹ volt. A CPUE értékek a valós egyedszámoknak természetesen csak egy aló becslését adják. (Specziár 2004).

A korai növekedés szoros összefüggést mutat a víz hőmérséklettel, ennek megfelelően az ivadék mérete évente jelentősen eltérő. Az ivadék a tó nyíltvízi területein egy hónapos korára átlagosan SL = 25-30 mm, két hónapos korára (július eleje) SL = 40-50 mm, míg év végére SL = 60-100 mm testhosszt ér el (1. ábra). Az ivadék méreteloszlása a nagyobb méretek felé nyújtott, rendszerint kétcsúcsú, amely az egyes egyedek kiugró növekedésének eredménye (Specziár 2004). A növekedésbeli különbségek az állomány egyes csoportjainak eltérő táplálkozásból ered.

A táplálkozási stratégia alapján három csoportra bontható a fogassüllő ivadék.

1.) Az ivadék döntő része nyíltvízi planktonfogyasztó és a planktonikus kiskárók fogyasztásáról a SL=20-50 mm-es méret elérésével a *Leptodora kindtii* fogyasztására tér át (lásd még Specziár 2002a).

2.) Néhány példány (az ivadék kevesebb mint 3%-a) az első év folyamán áttérhet a halfogyasztásra. A halfogyasztás kezdetben kannibalizmust takar, amely már 14 mm-es mérettől megfigyelhető az állomány legfeljebb 1%-ánál (lásd még Specziár & Bíró 2004).

3.) Az ivadék fennmaradó része a SL=30-40 mm-es mérettől a nyíltvízről kihúzóódik a parti sávba, ahol *Limnomysis benedeni*-t fogyaszt (lásd még Specziár 2002a).

Az ivadék növekedése a parti sávban jobb mint a nyíltvízi plankton fogyasztóké, míg a legjobb növekedést a halfogyasztó példányok mutatják (*Specziár 2004*).

Köszüllő (*Sander volgensis*)

A köszüllő ívása szakaszos, április-májusban zajlik, egyes években azonban júniusig is elhúzódhat (*Specziár & Bíró 2002*). Az ivadék mennyisége évente igen változó, a 14 pontra mért átlagos CPUE évi maximuma (május vége) 350 és 1559 db ha⁻¹ között változott évente. Június közepén az átlagos CPUE 99-374 db ha⁻¹, július közepén 33-246 db/ha, míg augusztus-szeptemberben 2-67 db ha⁻¹ volt (*1. ábra*).

Az ivadék méreteloszlása egycsúcsú és a kisebb méret felé nyújtott, kiugró növekedésű egyedek megjelenése nem jellemző. Az ivadék az első év végére SL = 55-80 mm méretet ér el. Az ivadék növekedése szoros párhuzamot mutat a vízhőmérséklettel (*1. ábra*). A növekedés során a táplálkozás súlypontja a planktonikus kiskirákokról fokozatosan a bentikus makro-gerinctelenekre – főként az árvaszúnyog lárvákra és bábokra, illetve a *L. benedeni* rákra – helyeződik át (lásd még *Specziár 2002a*).

Vágódurbincs (*Gymnocephalus cernuus*)

A vágódurbincs ívása április-május folyamán van, hosszasan tartó és az ikrák lerakása több részletben történik. Az ivadékokat május második, harmadik hetétől gyűjtöttük. A legnagyobb átlag CPUE értékek június közepén fordultak elő, ekkor az egyes években 82-230 db ha⁻¹ volt az ivadék tőra vetített CPUE átlaga, míg a legnagyobb pillanatnyi érték 1175 db ha⁻¹ volt (Balatonfüred - hajógyári sarok, 2002. 06. 05.) (*1. ábra*).

Az ivadék méreteloszlása egycsúcsú, egyes években az elnyúló ívás miatt a kisebb méretek irányában nyújtott lehet. A növekedés évente jelentősen eltérő, év végére a vágódurbincs ivadék SL = 50-65 mm méretet ér el. A növekedés szorosan igazodott az egyes évek hőmérséklet viszonyaihoz (*1. ábra*).

Az ivadék kezdetben Copepoda rákokat, majd üledék-lakó árvaszúnyog lárvákat és bábokat fogyaszt. A táplálékváltás időszakában megfigyelhető a kagylós rákok (Ostracoda) fogyasztásának átmeneti megjelenése (*Rezsű et al. 2004*).

Dévékeszeg (*Abramis brama*)

A dévékeszeg szaporodási időszaka áprilistól június végéig tart, de szórványos ívás még júliusban is megfigyelhető. Az ivadék május elejétől folyamatosan jelenik meg, méreteloszlása egycsúcsú és a kisebb méretek felé nyújtott. A méreteloszlás alapján a szaporulat zöme a korai ívásokból származik. A változó vízszintbeli elhelyezkedése miatt, az ivadék mennyisége szánkos hálóval nem vizsgálható jól.

Az ivadék növekedése szoros pozitív összefüggést mutat az egyes évek változó hőmérséklet viszonyaival (*1. ábra*). Év végére a dévékeszeg ivadéka nagyon nagy szétnevést mutathat és rendszerint SL = 25-75 mm (átlag SL = 40-65 mm) méretet ér el a Balatonban.

A növekedés során a táplálékban a planktonikus kiskirákok – főként a Cladocera fajok fogyasztása jellemző – aránya csökken, míg az üledékhez kötődő Cydoridae fajok fogyasztása nő. Árvaszúnyog lárvákat, amelyek az idősebb korcsoportok fő táplálékát képezik, az ivadék alig fogyasztott (lásd még *Specziár 2002b*).

Bodorka (*Rutilus rutilus*)

A bodorka ívása áprilisban van és rendszerint nem tart két hétnél tovább. Ennek megfelelően az azonos helyről származó ivadék méretkülönbsége a nyár első felében még csekély. A már táplálkozó ivadék évente változóan április vége és május közepe között jelenik meg. Az ivadék növe-

kedési üteme a vízhőmérséklet függvényében évente szintén változik, de e fajnál a vizsgált esetben az összefüggés jóval gyengébb volt, mint a többi fajnál (*1. ábra*). Év végére a balatoni bodorka SL = 40-70 mm méretet ér el.

A kovaalgák fogyasztása az első évben végig megfigyelhető, ám emellett a táplálék nagyobbik része változatos. Az egyedfejlődés során a táplálék a kiskirákoktól és a vándorkagyló lárvától a nagyobb gerinctelenek, mint pl. a *L. benedeni* és a puhatestűek, irányába változik (lásd még *Specziár 2002b*).

Balin (*Aspius aspius*)

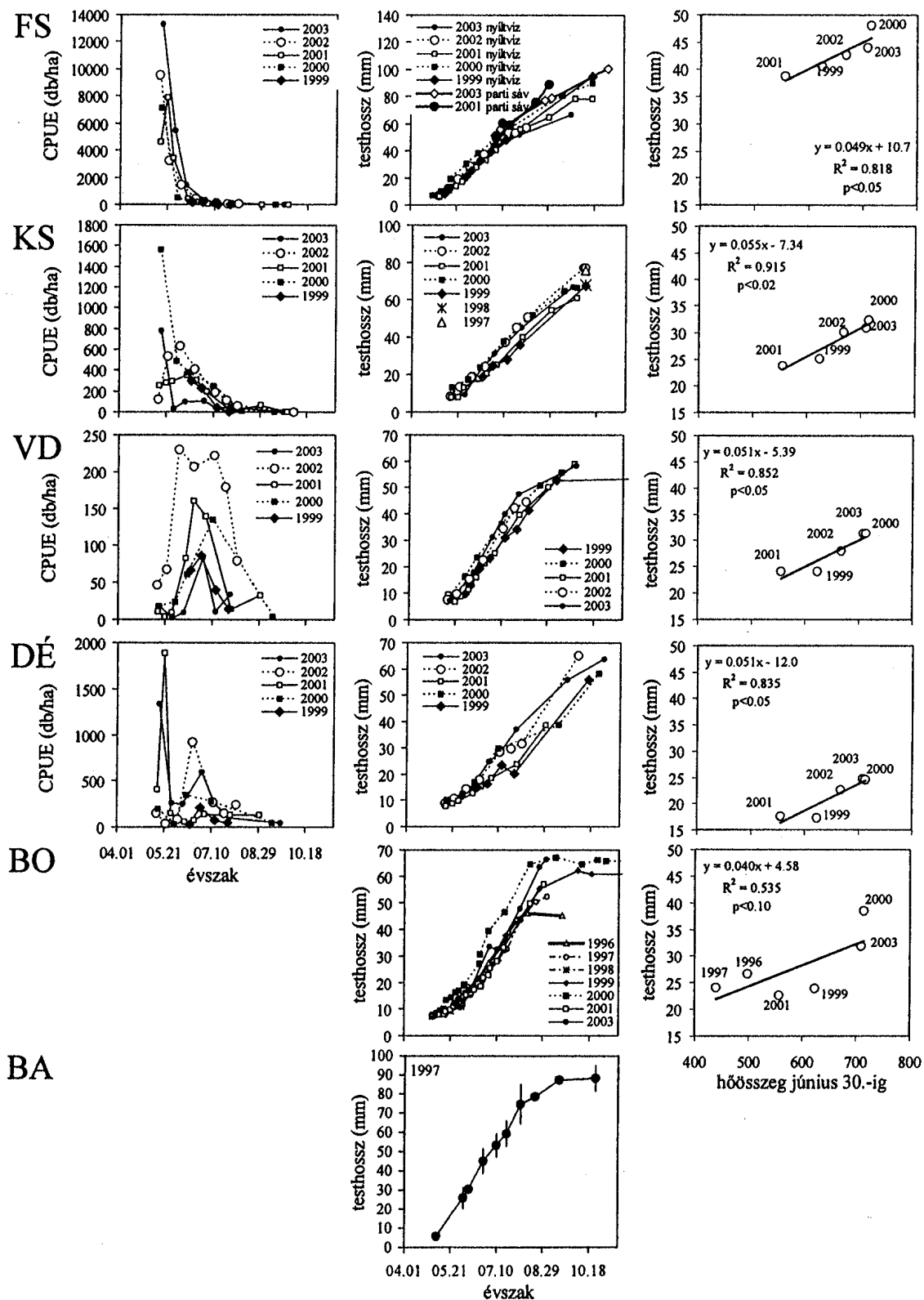
A balin ivadék nyáron diptera imágót és *L. benedeni*-t, míg ősszel halivadékokat fogyaszt. A táplálék alakulását a diptera fajok rajzási ciklusa jelentősen befolyásolja. Az ivadék április legvégén jelenik meg és év végére SL = 80-110 mm méretűre nő (*Tölg et al. 1997*) (*1. ábra*).

Köszönetnyilvánítás

Jelen kutatások az OTKA (T 046222), az FVM és MEH-MTA Balaton-kutatási programjának és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával folytak. A munka során nyújtott nélkülözhetetlen segítségért Dobos Gézát, Báthory Istvánt, Maroskövi Beátát és Szecsődi Bédát illeti köszönet.

Irodalom

- Bíró P. (1997). Temporal variation in Lake Balaton and its fish populations. *Ecol. Freshwat. Fish* 6: 196-216.
- Houde E. D. (1997). Patterns and consequences of selective processes in teleost early life histories. In: Chambers R. C. & Trippel E. A. (eds), *Early life history and recruitment of fish populations*. Chapman and Hall, London, pp. 173-196.
- Jonas J. L. & Wahl D. H. (1998). Relative importance of direct and indirect effects of starvation for young walleyes. *Trans. Am. Fish. Soc.* 127: 192-205.
- Juanes F. (1994). What determines prey size selectivity in piscivorous fishes? In: Stouder D. J., Fresh K. L. & Feller R. J. (eds), *Theory and application in fish feeding ecology*. Belle W. Baruch Library in Marine Sciences, no. 18., University of South Carolina Press, Columbia, SC, pp. 79-100.
- Keckies H. & Schiemer F. (1992). Food consumption and growth of larvae and juveniles of three cyprinid species at different food levels. *Env. Biol. Fish.* 33: 33-45.
- Kjellman J., Lappalainen J. & Urho L. (2001). Influence of temperature on size and abundance dynamics of age-0 perch and pikeperch. *Fish. Res.* 53: 47-56.
- Kucharczyk D., Luczynski M., Kujowa R., Kaminski R., Ulkowski D., Brzuzan P. (1998). Influences of temperature and food on early development of bream (*Abramis brama* L.). *Arch. Hydrobiol.* 141: 243-256.
- Mittelbach G. G. & Persson L. (1998). The ontogeny of piscivory and its ecological consequences. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55: 1454-1465.
- Mooij W. M., Lammens E. H. R. R. & Van Densen W. L. T. (1994). Growth rate of 0+ fish in relation to temperature, body size, and food in shallow eutrophic Lake Tjeukemeer. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 516-526.
- Rezsű E., Specziár A., Nagy S. A. és Dévai Gy. (2004). A balatoni sügér (*Perca fluviatilis*) és a vágódurbincs (*Gymnocephalus cernuus*) táplálékának változása az egyedfejlődés során. *Hidr. Közl.* 84 (5-6): 5-6.
- Specziár A. (2002a). A fogassüllő és a köszüllő ivadék tápláléka a Balatonban. *Halászatfejlesztés* 27: 70-80.
- Specziár A. (2002b). A bodorka (*Rutilus rutilus* L.) és a dévékeszeg (*Abramis brama* L.) ivadék táplálkozása és növekedése a Balatonban. *Hidrol. Közl.* 82: 111-113.
- Specziár A. (2004). A fogassüllő és a köszüllő szaporulata a Balatonban. *Halászatfejlesztés* (in press).
- Specziár A. és Bíró P. (2002). A balatoni köszüllő ökológiájáról. *Halászat* 95: 33-39.
- Specziár A. és Bíró P. (2004). A fogassüllő (*Stizostedion lucioperca*) ivadékkori kannibalizmusának jellemzői a Balatonban. *Hidrol. Közl.* 84 (5-6): 136-139.
- Tölg L., Specziár A. és Bíró P. (1997). A balin (*Aspius aspius*) állományának vizsgálata a Balatonon. *Állattani Közl.* 82: 117-123.
- Werner E. E. (1986). Species interactions in freshwater fish communities. In: Diamond J. & Case T. J. (eds), *Community ecology*. Harper and Row, New York, pp. 344-357.



1. ábra. A fogassüllő (FS), a kőszüllő (KS), a vágódurbincs (VD), a dévérkeszeg (DÉ), a bodorka (BO) és a balin (BA) ivadék mennyiségének változásai, növekedése és növekedésének függése (június 30.-ig) a vízhőmérséklettől (10°C feletti hősszegben kifejezve)

First year cohort dynamics and ontogenetic diet patterns of some common fishes in Lake Balaton

András Specziár

Abstract: First year cohort dynamics - abundance, size distribution, growth - and ontogenetic diet pattern of six common fish species were investigated in Lake Balaton. CPUE patterns suggest a high first year mortality for Volga pikeperch, ruffe and especially for pikeperch. The size distribution of pikeperch is skewed to the larger sizes due to the occurrence of few fast growing individuals. On the other hand, size distributions of Volga pikeperch and especially of common bream are skewed to the smaller sizes because of the longer spawning season. Early growth of the studied species varied annually, and showed a positive correlation with the water temperature expressed in degree days. Marked ontogenetic diet shifts occurred during the first growing season in pikeperch, Volga pikeperch, ruffe and asp. However, in bream and roach size related trends in the first year diet were less pronounced.

Keywords: *Sander lucioperca*, *Sander volgensis*, *Gymnocephalus cernuus*, *Abramis brama*, *Rutilus rutilus*, *Aspius aspius*.